

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-329835

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/26

B01D 53/34

B01D 53/56

(21)Application number : 2000-148241

(71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD
MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 19.05.2000

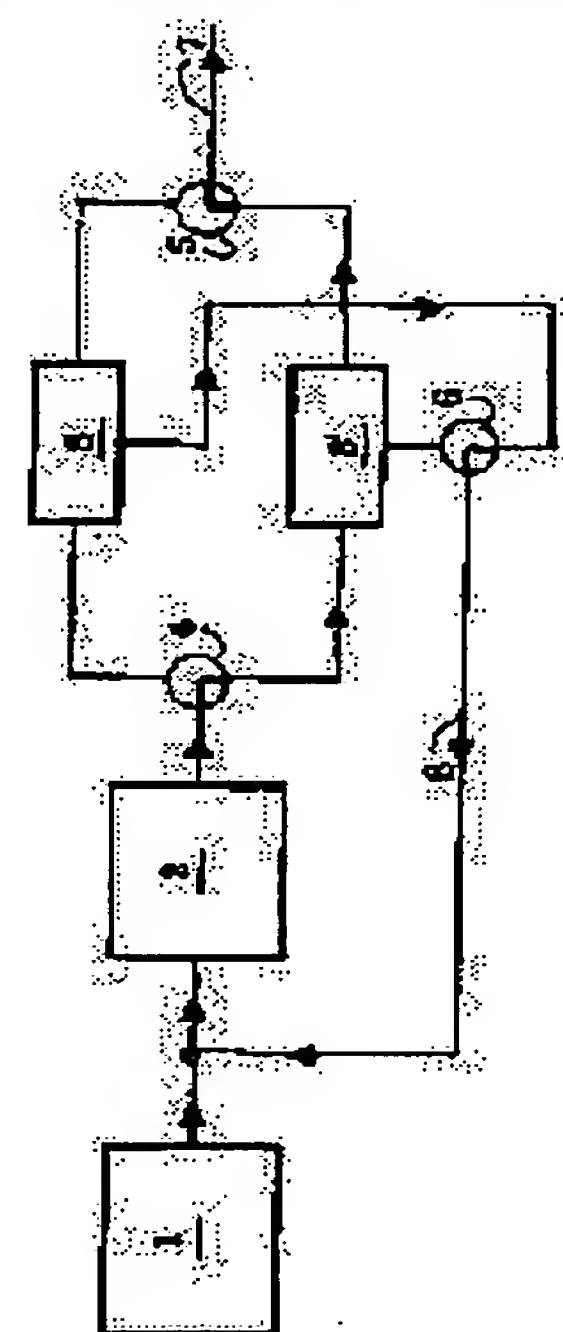
(72)Inventor : KOMODA TETSUO
SAKANE ATSUSHI
HABA HOKI
KONDO TAKASHI

(54) DISPOSAL METHOD FOR NITROGEN OXIDE SEPARATED FROM EXHAUST GAS IN HEAT ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disposal method for nitrogen oxide separated from exhaust gas in a heat engine capable of reducing initial cost and running cost and preventing nitrogen oxide from being discharged outside a system.

SOLUTION: Nitrogen oxide separated from exhaust gas in the heat engine 1 is recirculated in a combustion means 2 such as a recombustion type boiler and a duct burner provided in a row in the downstream of the heat engine 1 and is reduced or decomposed in a flame to prevent the nitrogen oxide from being discharged outside the system by keeping a balance condition with nitrogen oxide generated in the heat engine 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-329835

(P2001-329835A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 0 1 N 3/26		F 0 1 N 3/26	L 3 G 0 9 1
B 0 1 D 53/34	Z A B	B 0 1 D 53/34	Z A B 4 D 0 0 2
53/56			1 2 9 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-148241(P2000-148241)

(22)出願日 平成12年 5 月19日(2000.5.19)

(71)出願人 000005902

三井造船株式会社

東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号

(71)出願人 000006105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎 2 丁目 1 番17号

(72)発明者 藤田 哲男

岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船

株式会社玉野事業所内

(74)代理人 100066865

弁理士 小川 信一 (外 2 名)

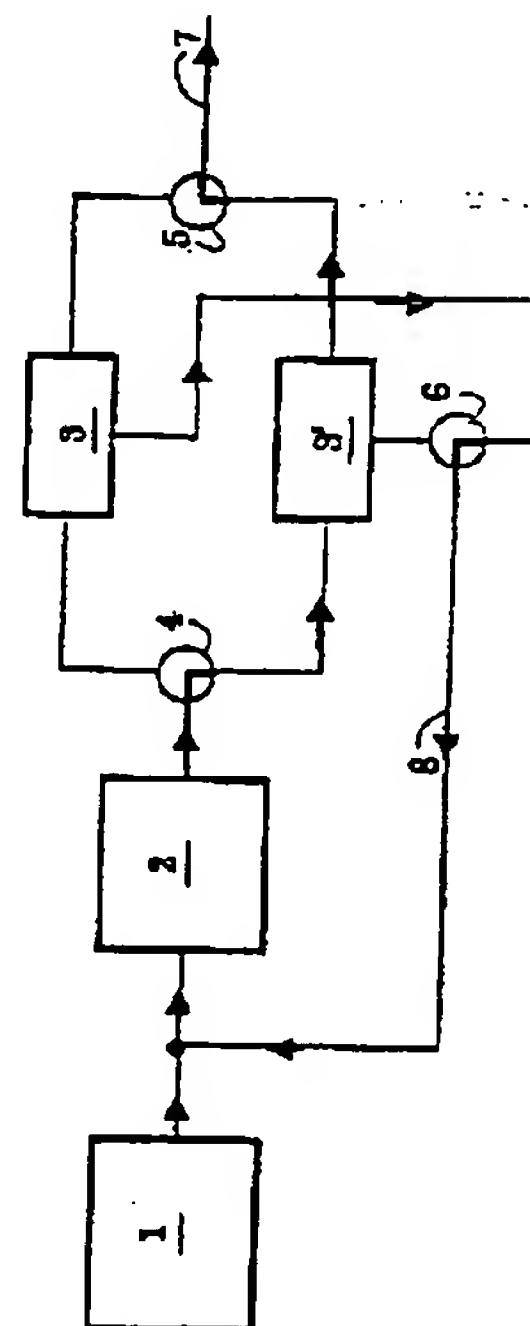
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物の処理方法

(57)【要約】

【課題】イニシャルコストおよびランニングコストの低減を計ることが可能であり、尚かつ、窒素酸化物を系外に排出させない熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物の処理方法を提供すること。

【解決手段】熱機関 1 の排ガスから分離した窒素酸化物を熱機関 1 の下流に列設させた再燃焼式ボイラやダクトバーナー等の燃焼手段 2 に再循環させ、その火炎中で還元又は分解し、熱機関 1 で発生する窒素酸化物と平衡状態を保つことにより系外に窒素酸化物を排出しないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物を熱機関の下流に列設させた再燃焼式ボイラやダクトバーナーなどの燃焼手段に再循環させ、その火炎中で還元又は分解し、熱機関で発生する窒素酸化物と平衡状態を保つことにより系外に窒素酸化物を排出しないようにすることを特徴とする熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関やガスタービンなどの熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物を処理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】再燃焼式ボイラやダクトバーナーなどを装備している熱機関の燃焼排ガスの脱硝には、アンモニアや尿素を還元剤として用い、触媒上で窒素酸化物を選択的に還元除去する選択接触還元法（SCR法）が一般的である。

【0003】また、窒素酸化物を吸着、吸収、反応（電気化学的な方法を含む）などの方法によって分離除去した後、これを無害化処理する場合においても、分解除去した窒素酸化物は、アンモニアや炭化水素などの還元剤を用いて窒素に還元するか、あるいは、触媒などにより窒素と酸素に分解する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の処理方法によって窒素酸化物を窒素に還元したり、あるいは、窒素と酸素に分解する方法は、触媒装置や還元剤が必要になるために、イニシャルコストおよびランニングコストが高くなるという問題があった。

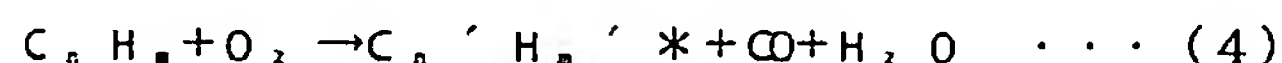
【0005】本発明は、係る問題を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、イニシャルコストおよびランニングコストの低減を計ることが可能であるばかりでなく、窒素酸化物を系外に排出させない熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物の処理方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、熱機関の排ガスから分離した窒素酸化物を熱機関の下流に列設させた再燃焼式ボイラやダクトバーナーなどの燃焼手段に再循環させ、その火炎中で還元又は分解し、熱機関で発生する窒素酸化物と平衡状態を保つことにより系外に窒素酸化物を排出しないようにしている。

【0007】従って、本発明では、触媒装置や還元剤が不要となり、イニシャルコストおよびランニングコストの低減を計ることができる。また、窒素酸化物が系外に排出させることもない。

*



*【0008】再循環させる窒素酸化物は、再燃焼式ボイラ又はダクトバーナーの上流にある熱機関の排ガス中に含まれる窒素酸化物と混合されて再燃焼式ボイラ又はダクトバーナーに導入されるが、それらの火炎中では、燃焼場の条件で決まる窒素酸化物の化学平衡濃度以上にはならないので、再燃焼式ボイラ又はダクトバーナーの燃焼空気入口の窒素酸化物濃度がある一定以上の濃度に達した場合には火炎中で必ず還元又は分解される。

【0009】今、本発明を再燃焼式ボイラを装備した熱機関システムに適用した場合を模式的に図2に示す。また、熱機関からの窒素酸化物の排出濃度を q_1 、再燃焼式ボイラの入口および出口の窒素酸化物濃度をそれぞれ q_2 、 q_3 とする。ここで、 $q_2 = q_1 + q_3$ である。

【0010】システム起動後、再燃焼式ボイラの入口濃度が再燃焼式ボイラの燃焼場の条件で決まる窒素酸化物の化学平衡濃度より低い場合には、一時的に出口側の窒素酸化物濃度は増大するが、これを窒素酸化物分離除去装置で吸収して再燃焼式ボイラ入口に再循環すると、再燃焼式ボイラ入口濃度が上昇し、出口濃度も上昇する。

【0011】しかし、再燃焼式ボイラ入口濃度が再燃焼式ボイラの燃焼場の条件で決まる窒素酸化物の化学平衡濃度より高くなった場合は、再燃焼式ボイラの燃焼器の中で窒素酸化物の還元または分解反応が起こり、その出口では、ある一定の化学平衡濃度よりも上昇することはない。すなわち、 q_3 は、ある濃度以上にはならない。

【0012】従って、 q_3 を吸収分離できる窒素酸化物分離除去装置を装備すれば、触媒装置や還元剤を使用することなく、システム外部への窒素酸化物の排出を防止することができる。

【0013】この平衡状態では、

$$q_1 = q_2 - q_3 \quad \dots \dots (1)$$

が成立し、再燃焼式ボイラでの窒素酸化物の還元または分解による窒素酸化物の削減率を、

$$\alpha = (q_2 - q_3) / q_2 \quad \dots \dots (2)$$

として、式1および式2から q_2 を消去すると、

$$q_3 = q_1 \cdot (1 - \alpha) / \alpha \quad \dots \dots (3)$$

となる。

【0014】すなわち、熱機関から発生する窒素酸化物の生成速度の $(1 - \alpha) / \alpha$ 倍の吸収速度（容量）を持つ窒素酸化物分離除去装置を装備すれば、目的が達成できる。

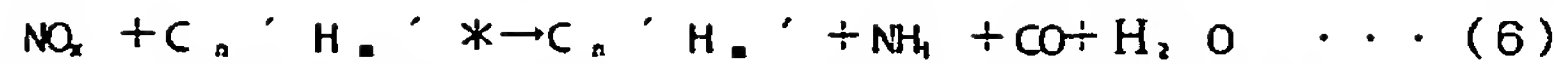
【0015】ここで、これらの作用をより詳しく説明するために、図3には、再燃焼式ボイラまたはダクトバーナー火炎中における窒素酸化物の挙動を示す模式図並びに反応式を示す。

【0016】すなわち、

(A)還元領域における窒素酸化物(NO_x)の反応は、次のように推定される。

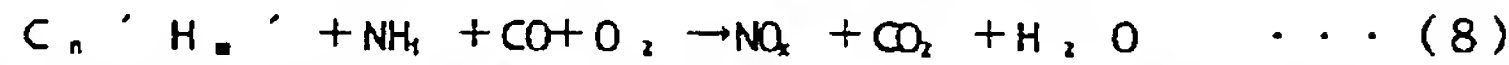
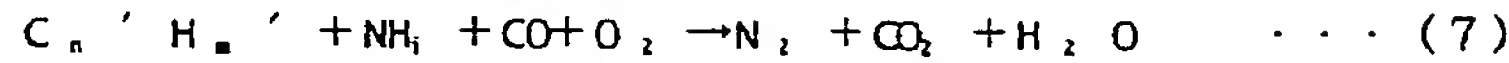
【0017】

3



ここで、*印は、活性化状態にある化学種、NH₃は、HCH、NH₃のような水素を含む窒素酸化物を示す。

【0018】(B)酸化領域におけるNH₃の反応は、*



また、図4は実験用再燃焼式ボイラで行った窒素酸化物削減効果の実測結果を示す。

【0020】図4によれば、再燃焼式ボイラの排ガス中の酸素濃度が0.5~0.6%、1%、2%になるまで再燃焼を行った場合の窒素酸化物削減率は、それぞれ、約60%、約50%、約30%、すなわち、 $\alpha \approx 0.6$ 、 $\alpha \approx 0.5$ 、 $\alpha \approx 0.3$ になることが分かる。

【0021】因に、 α が0.6、0.5、0.3の場合は、それぞれ、0.67q1、q1、2.33q1の容量となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0023】図1は、本発明をディーゼル機関に適用した例を示す。図1に示すように、2基の窒素酸化物分離除去装置3および3'が設置されており、それらを交互に切り替えて使用する方式となっている。

【0024】窒素酸化物分離除去装置3および3'には、排ガス中から窒素酸化物を吸着、吸収、反応（電気化学的な方法を含む）などの方法あるいは手段により分離除去できるものを適用する。

【0025】図1の状態では、窒素酸化物分離除去装置3'は、再燃焼式ボイラ2の排ガスから窒素酸化物を分離・貯蔵し、脱硝された排ガス7が大気中に放出される。

【0026】一方、窒素酸化物分離除去装置3は、貯蔵した窒素酸化物を放出して再燃焼式ボイラ2の入口に再循環し、ディーゼル機関1の排ガスと混合されて再燃焼式ボイラ2に供給される。これらを適当なインターバルで交互に繰り返すことにより、既に説明した作用を連続して行うことができる。

※

*次のように推定される。

【0019】

※【0027】なお、図1中、符号4、5、6は切替弁、8は再循環窒素酸化物を示している。

10 【0028】以上の説明では、本発明をディーゼル機関に適用した場合について説明したが、本発明は、これに限らず、例えば、ガス機関、ガスタービンなど、いずれの熱機関でも適用可能である。

【0029】また、再燃焼式ボイラの代わりにダクトバーナーを用いても同じ効果が得られる。更に、窒素酸化物分離除去装置は、必ずしも2基である必要はなく、2基以上の複数基が装備されていても、順次、切り替えることにより同じ効果を得ることができる。

【0030】

20 【発明の効果】上記のように、本発明によれば、分離除去した窒素酸化物を還元剤を使用して還元したり、あるいは、触媒などを使用して分解する必要がないので、イニシャルコストおよびランニングコストの低減を計ることができる。また、窒素酸化物を一切外部に排出することがないので、工業上、有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明をディーゼル機関に適用した例を示す概略図である。

【図2】熱機関、再燃焼式ボイラ、窒素酸化物分離除去装置の構成並びに当該システムを流れる窒素酸化物の量を示す模式図である。

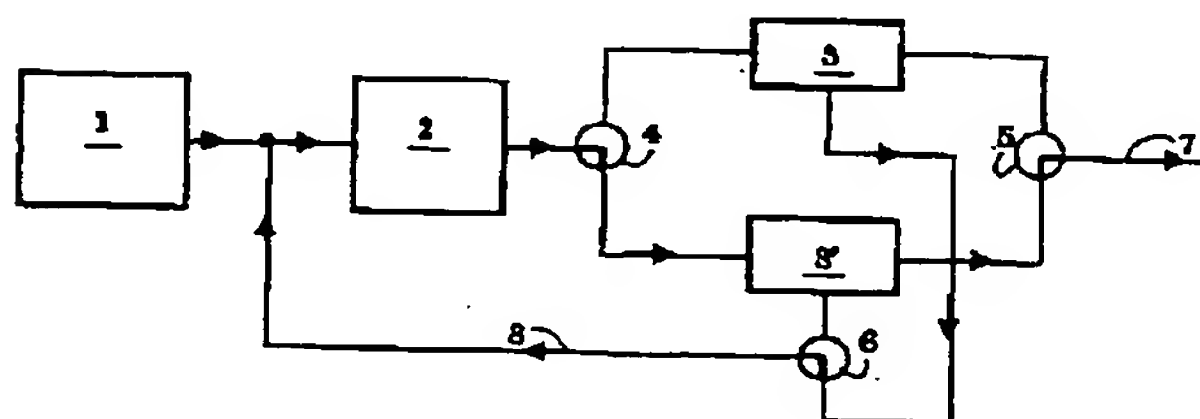
【図3】再燃焼式ボイラ又はダクトバーナー火炎中における窒素酸化物還元を示す模式図である。

【図4】実験により確認された再燃焼式ボイラ火炎による窒素酸化物の削減効果を示す線図である。

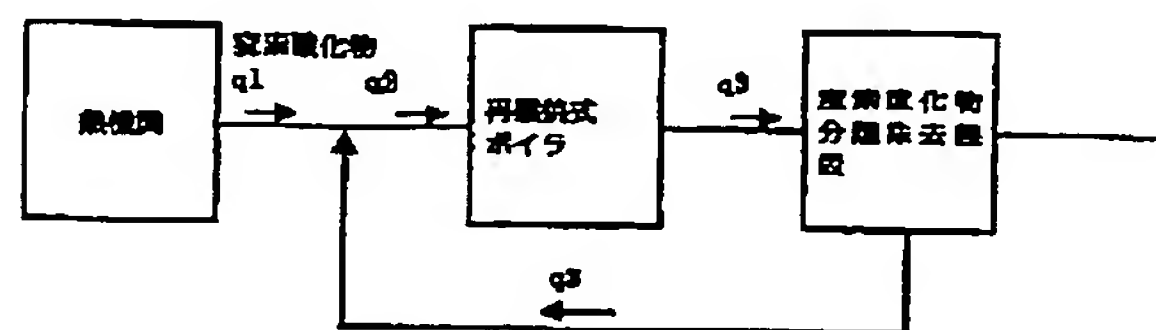
【符号の説明】

- 1 熱機関
- 2 再燃焼式ボイラやダクトバーナーなどの燃焼手段

【図1】



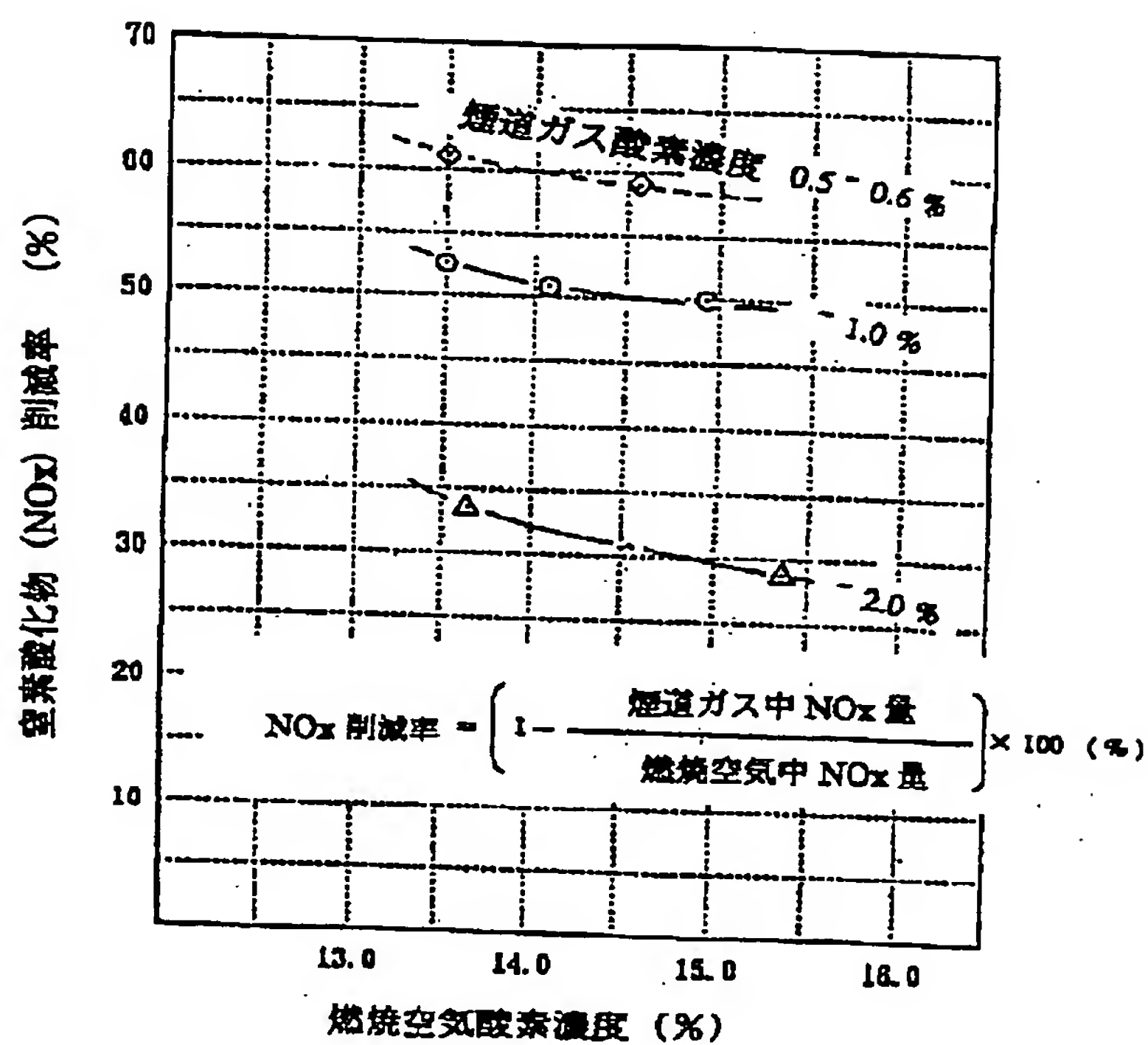
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 坂根 篤
岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船
株式会社玉野事業所内

(72)発明者 羽場 方紀
東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会
社明電舎内

(72)発明者 近藤 高史
東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会
社明電舎内

Fターム(参考) 3G091 AA18 AA19 AB12 BA14 CA02
4D002 AA12 AC01 AC10 BA01 BA04
BA20 CA07 EA05 EA08